

I, ALEX XIA, DECLARE:

1. I AM FULLY COMPETENT TO TRANSLATE FROM CHINESE INTO ENGLISH.
2. I HEREBY CERTIFY THAT THE ATTACHED TRANSLATION IS A FULL, COMPLETE AND ACCURATE RENDITION FROM THE CHINESE DOCUMENT INTO ENGLISH.

I DECLARE UNDER PENALTY OF PERJURY UNDER THE LAWS OF THE STATE OF CALIFORNIA THAT THE FOREGOING IS TRUE AND CORRECT.

EXECUTED THIS 8TH DAY OF DECEMBER, 2008 AT ALHAMBRA, CALIFORNIA.

SIGNED: _____

Alex Xia

[12] PATENT APPLICATION FOR UTILITY MODEL

[21] APPLICATION NUMBER 88214949.0 [51] Int. Cl⁴
G01N 29/06

[45] PATENT ISSUE DATE: May 24, 1989

[22] Application Date: 1988.10.17 [71] Patentee: BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY Address: XIZHIMENWAI, SHANGYUANCUN, BEIJIN [72] Designer: WANG, ZHIZHONG	[74] Patent Agency: BEIJING BEIXIN-ZHICHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENT CO. , LTD. Agent: JING , HONG 5 pages for patent specification, 4 pages for accompanying diagrams
--	--

[54] THE TITLE OF THE UTILITY MODEL: A Portable Ultrasonic Flaw Detector
[57] ABSTRACT

This utility model belongs to the category of flaw detector. The existing flaw detectors used in the field for iron and steel are of bulky size, high power consumption and they are inconvenient to carry. Since the degree of flaw is reflected as the wave height shown on the screen, it is of relatively low precision and, generally, the existing equipment could only work up to ~ 10°C, beyond that, the equipment will malfunction.

The current utility model will use light emitting diodes to show the sites of defect, will use sound to show the echo amplitude and will use flashing bright spots to reveal the edge of the alarming gates. It is characterized by such merits as handiness and smaller size, cold resistance (could work at -40°C ~ +40°C) and high sensitivity. It is suitable for railway track detection and flaw detection of iron and steel in a field that is devoid of power supply.

<35>

Illegible words

PORTABLE ULTRASONIC FLAW DETECTOR

Publication number: CN2038239 (U)
Publication date: 1989-05-24
Inventor(s): ZHIZHONG WANG [CN]
Applicant(s): NORTH CHINA JIAOTONG COMMUNICA [CN]
Classification:
- **International:** G01N29/06; G01N29/06; (IPC1-7): G01N29/06
- **European:**
Application number: CN19882014949U 19881017
Priority number(s): CN19882014949U 19881017

Abstract not available for **CN 2038239** (U)

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(12) 实用新型专利申请说明书

[21] 申请号: 88214949.0

[51] Int. Cl.⁴

G01N 29/06

[43] 公告日 1989年5月24日

[32] 申请日 88.10.17

[71] 申请人 北方交通大学

地址 北京市西直门外上园村

[72] 设计人 汪至中

[74] 专利代理机构 北京市专利事务所

代理人 荆 宏

说明书页数: 5 附图页数: 4

[54] 实用新型名称 一种便携式超声波探伤仪

[57] 摘要

本实用新型属于探伤仪器。现有的适用于野外钢铁探伤的仪器, 体积大、功耗大, 携带不方便。由于采用荧光屏上的波高来反映伤损程度, 精度较低, 而且一般现有设备只能工作到 -10°C 即失灵。

本实用新型采用发光二极管显示缺陷位置, 音响显示回波幅度, 闪光亮点显示报警闸门边沿。它具有轻便小巧, 耐寒(可工作在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$)和灵敏度高等优点。适用于铁路钢轨检测及野外无线电辐射场的钢材探伤。

A
S
Y

(11) 公告号

权 利 要 求 书

1. 一种便携式超声波探伤仪,由发光二极管、逆变器、整流器、时钟电路、分频器、可控硅推动电路、超声发射电路、接收放大电路、检波放大电路、计数开关、计数器、显示与门、显示开关、数位与门、报警电路、报警闸门、边缘取出电路、加闪电路和显示比较器等组成。其特征在于:本实用新型采用发光二极管线阵变速扫描显示缺陷位置和用不同音响报警显示缺陷回波幅度。

2. 如权利要求1所述的便携式超声波探伤仪,其特征在于发光二极管排成横列,两侧有相应超声横波及纵波在钢中声程的变比例厘米刻度。

3. 如权利要求1所述的便携式超声波探伤仪,其特征在于报警电路采用了由MOS门组成的回波幅度比较器。

一种便携式超声波探伤仪

本实用新型属于探伤设备。主要用于铁路上钢轨轨头及轨腹各种裂纹的检查与校对，亦适合在其它野外条件下作一般金属内部缺陷的检查用。

现有同类设备采用示波管。示波管的体积和功耗较大，用蓄电池供电的这类设备常有 40-50 公斤重，当列车接近时，检查人员一人很难将这种设备撤离线路，检查人员和设备的安全性差。由于现有设备依靠荧光屏的波高来反映伤损程度，检查人员边看屏幕边观察线路状态，使得判伤困难。钢轨在低温下易折损，在一些寒冷地区，冬季气温低达 -40°C ，而一般现有设备只能工作到 -10°C 即失灵。

本实用新型是针对上述问题而专门研制的一种便携式超声波探伤仪。

本实用新型主要在以下部分作了改进：改变了现在设备中采用示波管，依靠荧光屏的波高来反映伤损程度的作法，而采用发光二极管阵列的变速扫描，缺陷的深度可在发光二极管阵列显示屏上依照亮点附近的厘米刻度直接读出，分辨率可达 5 毫米。同时，由于采用了圆波比较门，本实用新型可用不同的音频信号来反映不同的缺陷回波幅度，检查人员可凭听觉估计出缺陷的严重程度。本实用新型还增加了闸门边缘取出电路和加闪电路，这样便可以在显示屏上得到闪烁的发光二极管亮点，以显示报警闸门的边缘，这给探伤工作人员带来了方便。

下面，结合附图来详细说明。

图 1 为面板布置图。(1)为发光二极管阵列显示屏。

图 2 为收发板电路图。稳压器(2)采用集成块 7806；逆变器(3)是由两个 2N2213 三极管组成的共发射极推挽式逆变器；滤波(4)为滤波

整流电路；时钟电路(5)由一场效应管8D04及一电路，组成电路。三点式振荡器，并由另一同型号的场效应管组成源极跟随器输出电路；(6)是1:1000的分频器，采用集成块CD4060；可控硅推动电路(7)由晶体管(3DG6)射极跟随器组成；超声发射电路(8)采用可控硅8QT8K；(9)为四级接收放大电路；(10)为检波放大电路， $G_1 \sim G_4$ 为晶体管8DG60；计数开关(11)由集成块CD4011组成。上述电路均为已有技术。

图8为显示板电路图。显示板由个位及十位计数器(12)、显示与门(13)、数位与门(14)及显示开关(15)组成。个位与十位计数器(12)由2个集成块CD4017组成，显示与门(13)采用集成块CD4081，数位与门(14)采用集成块CD4081，显示开关(15)由R-S触发器和CD4048构成。这些基本电路均为已有技术。

本实用新型所采用的数字变速扫描显示的基本原理，是将发射超声后的检测时间分为若干等份（每等份约数微秒）。每个R-S触发器“管辖”自己所对应的时间段，每个时间段内有一发光二极管。所有发光二极管(1)横向排列，两侧有以超声横波和纵波在钢中的声程为对应的厘米刻度。这样，检测人员根据亮点附近的刻度，不用换算便可以直接读出缺陷的深度。

第一个发光二极管一般用来表示第一个时间段，即发射脉冲的有无；其它的发光二极管依次显示自己所“管辖”的时间段，即显示声波在传播过程中依次经过各段范围中是否有回波出现。在显示分辨率要求较高的范围（如钢轨检测中所谓的“一次波”范围内，采用的时间段较短；分辨率要求不高的地方（如“二次波”范围内），采用的时

间段较长；而声波在探头内传播时，则不予显示。这样在一次扫描中就形成了独特的数字变速扫描，从而用少量的发光二极管既满足了较大的显示范围，同时又使某些重要区段具有较高的显示精度。

图4为逻辑板电路图。它由回波比较器(10)、报警电路(17)、报警闸门(18)、边缘取出电路(19)、加闪电路(20)和显示比较器(21)组成。

本实用新型增加的回波比较器(10)由MOS门集成块CD4081组成。 J_{1-1} 一个输入端接正向报警闸门(18)，另一个输入端接回波信号；而 J_{1-2} 的回波输入端加串了电阻 R_1 。因此，当报警闸门回波幅度够70%时， J_{1-1} 即输出正脉冲；回波继续升高，达95%以上时， J_{1-2} 才输出正脉冲。这种比较器较一般集成模拟比较器功耗要低。与之对应的报警电路(17)由两部分组成： J_{2-1} 是低幅度报警电路，负报警闸门经 D_1 及 C_1 展宽，送与非门输入端。展宽后的报警信号频率约800赫兹。 J_{2-1} 及 J_{2-2} 组成1千赫兹振荡器，是高幅度报警电路，采用集成块CD4011。由此，可形成两种回波幅度不同的报警音响。

此外，本实用新型还增加了边缘取出电路(19)和加闪电路(20)。为了使闸门前、后沿能在发光二极管条带上显示，用 J_{3-1} 异或门电路取出闸门前、后边缘，形成两个窄正脉冲经 R_2 及 D_2 ，送显示电平转换电路。闸门边缘在显示屏上显示两个亮点，易与回波混淆。为此，增加一个加闪电路(20)，由 J_{3-1} 及 J_{3-2} 组成一个5赫兹超低频振荡器，在其输出低电平时，把闸门边缘的窄脉冲经 D_3 短路，不被显示，起到一种调制作用，使闸门边缘的亮点在屏上闪烁。 J_{3-1} 、 J_{3-2} 、 J_{3-3} 采用集成块CD4080。

本实用新型是这样工作的：时钟脉冲发生器(5)产生的脉冲，经分频器(6)分频后，给计数开关(11)提供启动脉冲，同时通过可控硅推动电路(7)，使超声发射电路(8)发出超声脉冲。计数开关(11)启动个位与十位计数器(12)之后，便开始对时钟脉冲计数。发光二极管的线阵(1)用来按计数的顺序显示回波的位置。例如，在发射超声第14个时钟周期时收到了回波，这时个位计数器的第四位及十位计数的第一位是高电位，后者与回波的高电位在显示与门(13)中相与，产生的加权十位脉冲高电位再在数位与门(14)中与个位脉冲相与，使第14个数位与门(14)输出高电位。该高电位将显示开关(15)中的第14个开关置成低电位，从而将第14个发光二极管点亮，显示这个时钟周期中有回波。下一次发射超声脉冲时，计数开关(11)送来的关闭脉冲将所有显示开关(15)置回高电平，关闭显示，然后重新计数显示。

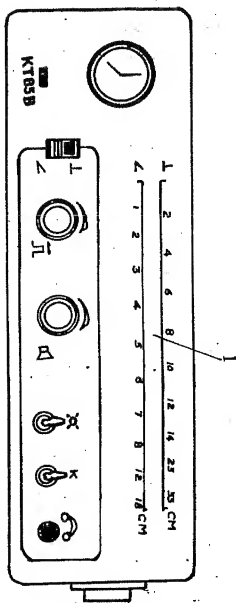
在发射超声的同时，计数开关(11)启动报警闸门(18)，把发射超声后的一段特定时间划为检测回波并报警的时间。由于采用了回波比较器(19)，两个比较门的输出分别启动两个报警电路，使检波放大电路(20)对不同幅度的回波能产生两种不同的报警音响。回波信号在检波放大电路(20)后，经显示比较器(21)才送到显示与门(13)去显示，加闪后的闸门边沿也通过比较器送去显示。

实施例1。将检测时间分成40等分，每等分约 $3.8\mu s$ 。变速扫描显示采用20个发光二极管来“管轄”20个时间段。第1个发光二极管显示发射脉冲的有无，第2~16个发光二极管依次显示第5~19个时间段的回波。第17~20个发光二极管则分别显示四个区域，每区由5个时间段组成，即20~24，25~29，

30~34、35~39四个区。这样，从面板显示屏上看，前16个发光二极管每个代表超声纵、横波在钢轨内声程分别为10毫米与5毫米，约是通常的一次波范围。后4个发光二极管每个代表50毫米与25毫米，约是通常的二次波范围。

回波比较器中 R_1 为300K Ω 。

本实用新型具有轻便小巧，耐寒（可工作在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ），灵敏度高等优点，适用于铁路钢轨检测及野外无电源场所的钢材探伤。



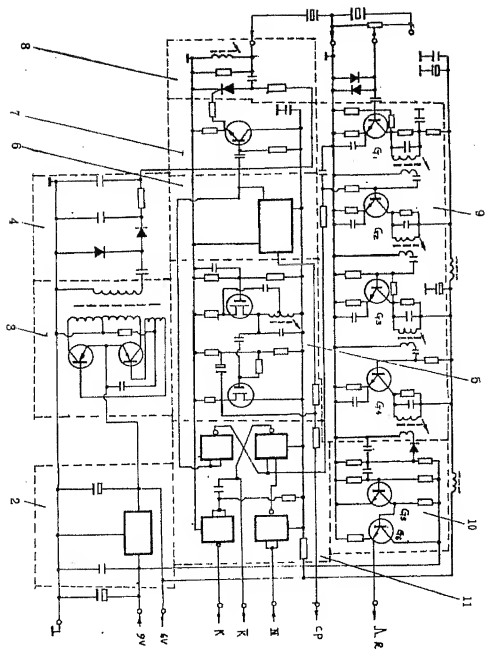
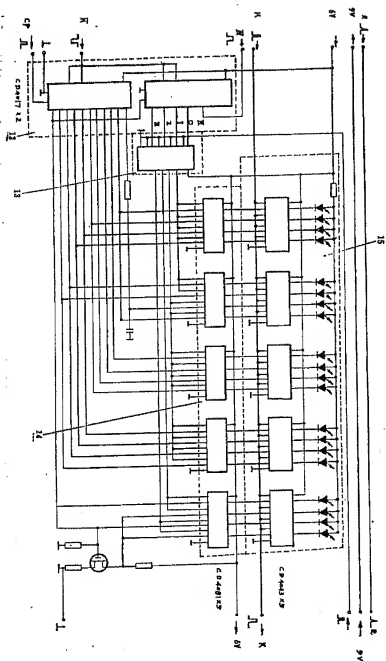


图 2



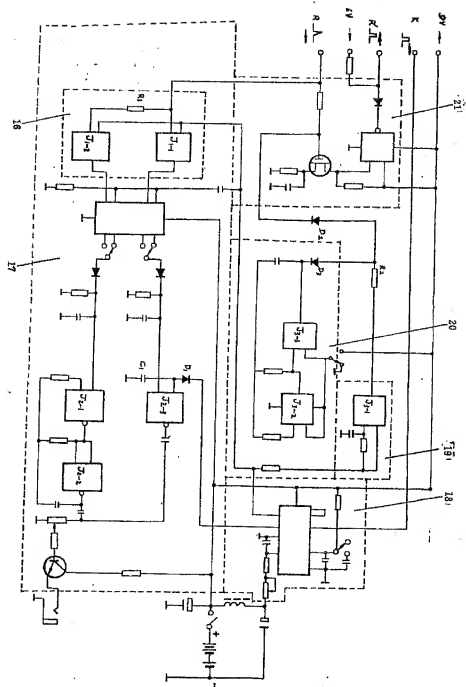


图 4